

BATTERY CONNECTION STRUCTURE

Publication number: JP2002246005 (A)

Publication date: 2002-08-30

Inventor(s): SASAKI TSUTOMU, SHIMIZU NORIYUKI

Applicant(s): TOSHIBA BATTERY

Classification:

- International: H01R11/01; H01M2/20; H01R11/01; H01M2/20; (IPC1-7): H01M2/20; H01R11/01

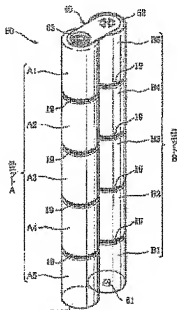
- European:

Application number: JP20010045181 20010221

Priority number(s): JP20010045181 20010221

Abstract of JP 2002246005 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a battery connection structure, having a connection part for connecting cylindrical cells in series in the axial direction and a connection part for connecting them in series in the radial direction, using connection members which are simple to construct and highly reliable of connection. **SOLUTION:** The connection member to be used for a first battery-to-battery connection part for connecting two cylindrical cells, arranged in the axial direction, in series to each other has a circular plane portion for contacting the bottom of one cell and a dish portion ranging from the inner periphery edge of the circular plane portion and protruding to one side or contacting an electrode terminal of the other cell or a metal sealing plate. The connection member to be used for a second battery-to-battery connection part for connecting two cells, arranged in parallel in the radial direction, in series with each other has a first planar connection part for connecting the bottom of one cell and a second connection part extending from the first connection part and having an opening from which a positive electrode terminal of the other cell can protrude and a circular recessed portion or contacting the sealing plate of the other cell or a plane portion formed at a level difference from the first connection part.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	サーチコード [*] (参考)
H 0 1 M 2/20		H 0 1 M 2/20	A 5 H 0 2 2
H 0 1 R 11/01		H 0 1 R 11/01	Q

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 12 頁)

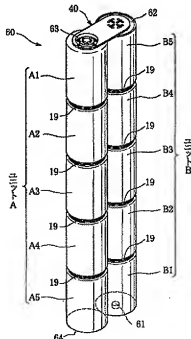
(21) 出願番号	特願2001-45181 (P2001-45181)	(71) 出願人	000003539 東芝電池株式会社 東京都品川区南品川3丁目4番10号
(22) 出願日	平成13年2月21日 (2001.2.21)	(72) 発明者	佐々木 力 東京都品川区南品川3丁目4番10号 東芝電池株式会社内
		(72) 発明者	清水 晃行 東京都品川区南品川3丁目4番10号 東芝電池株式会社内
		(74) 代理人	100090022 弁理士 長門 侃二
		Fターム (参考)	5H022 AA19 BB16 CC02 CC05 CC09 CC12

(54) 【発明の名称】 電池接続構造体

(57) 【要約】

【課題】 円筒型の単電池を軸方向に直列に接続する連結部と、半径方向に直列に接続する連結部とを有する電池接続構造体であって、簡単な構造でしかも接続信頼性の高い接続部材を使用したものを提供する。

【解決手段】 2個の円筒型単電池を軸方向に配置して両者を直列に接続する第1の電池間連結部に使用される接続部材が、一方の単電池の底部に当接する環状平面部と、この環状平面部の内周縁から連続して一側に突出形成されて他方の単電池の電極端子または金属製の封口板に当接する皿状部とからなり、前記2個の単電池を半径方向に並置して両者を直列に接続する第2の電池間連結部に使用される接続部材が、一方の電池の底部に当接する平面状の第1の接続部と、この第1の接続部から延出され、他方の電池の正極端子が突出可能な開口が形成されるとともに、前記他方の単電池の封口板に当接する環状の凹部もしくは前記第1の接続部と段差をもって形成された平面部を有する第2の接続部とからなるもの。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 2個の円筒型単電池を軸方向に配置して両者を直列に接続する第1の電池間連結部と、前記2個の単電池を半径方向に並置して両者を直列に接続する第2の電池間連結部とを有する電池接続構造体において、前記第1の電池間連結部において使用される接続部材が、一方の単電池の底部に当接する環状平面部と、この環状平面部の内周縁から連続して一側に突出形成されて他方の単電池の電極端子または金属製の封口板に当接する爪状部とからなる接続部材であることを特徴とする電池接続構造体。

【請求項2】 2個の円筒型単電池を軸方向に配置して両者を直列に接続する第1の電池間連結部と、前記2個の単電池を半径方向に並置して両者を直列に接続する第2の電池間連結部とを有する電池接続構造体において、前記第2の電池間連結部において使用される接続部材が、一方の電池の底部に当接する平面状の第1の接続部と、この第1の接続部から延出され、他方の電池の正極端子が突出可能な開口が形成されるとともに、前記他方の単電池の封口板に当接する環状の凹部もしくは前記第1の接続部と段差をもって形成された平面部を有する第2の接続部とからなる接続部材であることを特徴とする電池接続構造体。

【請求項3】 2個の円筒型単電池を軸方向に配置して両者を直列に接続する第1の電池間連結部と、前記2個の単電池を半径方向に並置して両者を直列に接続する第2の電池間連結部とを有する電池接続構造体において、前記第1の電池間連結部において使用される接続部材が、一方の単電池の底部に当接する環状平面部と、この環状平面部の内周縁から連続して一側に突出形成されて他方の単電池の電極端子または金属製の封口板に当接する爪状部とからなる接続部材であり、かつ、前記第2の電池間連結部において使用される接続部材が、一方の電池の底部に当接する平面状の第1の接続部と、この第1の接続部から延出され、他方の電池の正極端子が突出可能な開口が形成されるとともに、前記他方の単電池の封口板に当接する環状の凹部もしくは前記第1の接続部と段差をもって形成された平面部を有する第2の接続部とからなる接続部材であることを特徴とする電池接続構造体。

【請求項4】 前記第1の電池間連結部の接続部材の、前記環状平面部および/または前記爪状部に、プロジェクション溶接用の突起が形成されている請求項1または3に記載の電池接続構造体。

【請求項5】 前記第1の電池間連結部の接続部材の、前記環状平面部および/または前記爪状部には、溶接時に発生する無効電流低減用の切欠き穴が形成されている請求項1、3または4に記載の電池接続構造体。

【請求項6】 前記第1の電池間連結部の接続部材の、前記環状平面部が、前記円筒型電池の外径とほぼ等しい

かわずかに小さい外径を有する請求項1、3～5のいずれかに記載の電池接続構造体。

【請求項7】 前記第2の電池間連結部の接続部材の、前記平面状の第1の接続部の平面部および/または前記第2の接続部の凹部もしくは段差をもって形成された平面部に、プロジェクション溶接用の突起が形成されている請求項2または3に記載の電池接続構造体。

【請求項8】 前記第2の電池間連結部において使用される接続部材の、前記平面状の第1の接続部の平面部および/または前記第2の接続部の凹部もしくは段差をもって形成された平面部には、溶接時に発生する無効電流低減用の切欠き穴が形成されている請求項2、3または7に記載の電池接続構造体。

【請求項9】 前記第2の電池間連結部において使用される接続部材の、前記第1と第2の接続部を連結する中間部に、前記電池の並置方向に対し垂直方向に微小な幅の切欠き穴が少なくとも1個形成されている請求項2、3、7、8のいずれかに記載の電池接続構造体。

【発明の詳細な説明】
【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電池接続構造体に関し、さらに詳しくは、複数の円筒型単電池をその軸方向および半径方向に直列に接続することにより所用の出力電圧を得るための電池接続構造体に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、各種の電動工具や電動アシスト自転車、さらには、電気自動車などの駆動源として、複数の単電池を直列に接続してなる電池接続構造体が利用されている。単電池の接続構造体には様々なものがあり、例えば、円筒型の単電池の2個以上を軸方向に直線状に配置し、これらの間を直列に接続する、あるいは、単電池を半径方向に並置してこれらの間を直列に接続するなどの構造体と考えられる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記の電動工具や電動アシスト自転車、電気自動車などの駆動源としては最近ますますコンパクト化が要求されており、その要求に応えるため、円筒型の単電池を軸方向のみ、あるいは、半径方向のみに接続するのではなく、軸方向の接続と、半径方向の接続とを適宜組み合わせることによって、同じ出力電圧に対してできるだけ小型化をはかることが試みられている。

【0004】さらに、このような電池接続構造体を製造する際は、各単電池間の連結部に接続部材を使用することが一般的であり、その接続部材としては簡単な構造で、電池間を確実に接続することが可能であることが要求されている。本発明は、そのような接続部材を使用し、円筒型単電池を軸方向および半径方向に複数個直列に接続することによって、できるだけコンパクトな電池接続構造体を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明者らは上記目的を達成するために、種々検討を重ねた結果、各単電池を軸方向に接続するための、簡単な構造で、しかも、接続信頼性の高い接続部材ならびに各単電池を半径方向に並置して接続するための接続部材を提案し、電池接続構造体の軸方向と半径方向の少なくともいずれか一方の接続箇所にてこの接続部材を使用することにより、所望の効果が得られることを確認して、本発明を完成するに至った。

【0006】すなわち、本発明の電池用接続部材は、2個の円筒型単電池を軸方向に配置して両者を直列に接続する第1の電池間連結部と、前記2個の単電池を半径方向に並置して両者を直列に接続する第2の電池間連結部とを有する電池接続構造体において、前記第1の電池間連結部において使用される接続部材が、一方の単電池の底部に当接する環状平面部と、この環状平面部の内周縁から連続して一側に突出形成されて他方の単電池の電極端子または金属製の封口板に当接する皿状部とからなる接続部材であるか、または、前記第2の電池間連結部において使用される接続部材が、一方の電池の底部に当接する平面状の第1の接続部と、この第1の接続部から延出され、他方の電池の正極端子が突出可能な開口が形成されるとともに、前記他方の単電池の封口板に当接する環状の凹部もしくは前記第1の接続部と段差をもって形成された平面部を有する第2の接続部とからなるものであり、さらに好ましくは、第1および第2の連結部において、それぞれ上記の接続部材を同時に使用したものである。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明の電池用接続部材の構成について説明する。本発明は、単電池を軸方向に直列に接続する第1の電池連結部に使用する接続部材（以下、第1の接続部材という）と、半径方向に並置して直列に接続する第2の電池連結部に使用する接続部材（以下、第2の接続部材という）のいずれか一方、好ましくは両方を使用することを特徴とする電池接続構造体である。

【0008】以下に、各接続部材の構造について詳細に述べる。まず、図1～3は第1の接続部材の構成の一例を示し、比較的大型の2個の単電池11、11を軸方向に直列に接続する場合を示している。単電池11は例えば円筒形ニッケル・水素二次電池であり、図1に示すように、有底円筒状の金属ケース12内に、正極とセパレータと負極とを積層して渦巻状に巻回することにより作製された電極群（図示せず）が収容されている。負極はこの電極群の最外周に配置されて金属ケース12と電気的に接触している。つまり、この場合金属ケース12は負極端子を兼ねている。なお、アルカリ電解液は金属ケース12内に注入されている。

【0009】そして、金属ケース12の上部開口には中

央に穴13aを有する円形の封口板13が配置されている。封口板13の周縁とケース12の上部開口部内面との間には、リング状の絶縁性ガスケット14が配置され、この上部開口部を内側に縮径するカシメ加工により金属ケース12に封口板13をガスケット14を介して気密に固定している。

【0010】正極リード15は、その一端が前記正極（図示せず）に、他端が封口板13の下面に接続されている。帽子形状の正極端子16は、封口板13上に穴13aを覆うように取り付けられている。ゴム製の安全弁17は、封口板13と正極端子16で囲まれた空間内に穴13aを閉塞するように配置されている。なお、金属ケース12の外周面は絶縁チューブ18により被覆され、この絶縁チューブ18は金属ケース12の上部開口の先端周部12bに密着してこれとともに内側に屈曲されている。

【0011】このような単電池11を例えば2個接続する場合は、図1に示すように電池11、11の一端面の正極端子16および封口板13と、他端面の金属ケース12の露出した底部12aとを対向させて、両者の間に接続部材19を介在させ、両者を溶接して電気的に接続した構成とする。接続部材19は、図2のように電池11の外径とほぼ等しいか、わずかに小さい外径を有する円板状に形成され、電池11の負極すなわち金属ケース12の底部12aと電気的に接続される環状平面部19aと、この環状平面部19aの中心から他方の電池の封口板13および正極端子16の方へ突出し、電池11の正極に電気的に接続される皿状部19bとから構成されている。

【0012】環状平面部19aには、周方向に沿って等間隔に複数個例えば4個の切欠き穴20とこの切欠き穴20を挟む両側に一対のアロジエーション溶接用の突起21、21'が形成されている。切欠き穴20は「アロジエーション溶接時に無効電流を低減するためのものである。この環状平面部19aは図1に示すように一方の電池11の金属ケース12の底部12aに密着し、溶接されている。

【0013】皿状部19bの底部は他方の電池11の封口板13に固定されている。図2に示すように、皿状部19bの底部中央には開口19cが形成され、この開口19cから正極端子を突出させている。また、皿状部19bの底部にも同様にその周方向に無効電流を低減するための切欠き穴22と、これらの切欠き穴22を挟んで一対のアロジエーション溶接用突起23、23'が形成されている。

【0014】このような接続部材19を使用して単電池11、11を接続した構造を図1に示す。すなわち、2個の単電池11、11を接続する場合は、まず、接続部材19の皿状部19bの底面を一方の電池11の封口板13に当接させて加圧しながら接続部材19と封口板1

3との間に溶接電流を流す。それによって突起が溶融し、接続部材19の皿状部19bの底部と封口板13とが図1に示す溶接部24で溶着される。

【0015】ついで、接続部材19の環状平面部19aを他方の電池11の金属ケース12の底面12aに当接させ、上記と同様に加圧しながら溶接を行う。このとき、溶接電極（図示せず）は金属ケース12の底面12aと、他方の電池の絶縁チューブ18の先端屈曲部18aとの間の間隙26に挿入される。したがって、皿状部19bの深さdは溶接電極を挿入する空間を確保できるように決定することが好ましい。具体的には、例えば3～10mm程度である。これによって、平面部19aの突起21、21'が溶融し、接続部材19の環状平面部19aと金属ケース12の底面12aとが溶接部25において溶接される。

【0016】さらに、図1に示した単電池11の接続構造において、一方の電池11の金属ケース12の先端屈曲部12bと他方の電池11の金属ケース12の底面12aとが、非常に僅かな間隙で対向していることを勘案すると、両者が接触してショートすることを防止するために図2に示したような、例えばポリカーボネートなどの合成樹脂よりなる絶縁リング27を一方の電池11の絶縁チューブ18の先端屈曲部18aと金属ケース12の底面12aとの間に介在させることが好ましい。

【0017】図4～6は本発明の第1の接続部材の他の実施形態であり、比較的小型の電池31の接続に好適な接続部材32の構成を示す。なお、図中上記図1～3と同一の構成要素には同一の符号を付して示してある。小型の単電池31の場合は、図4に示すように、正極端子16の側縁と絶縁チューブ18の先端屈曲部18aとの間に露出する封口板13の面積が非常に小さい。したがって、上述したような比較的大型単電池用の接続部材19のように皿状部の底面を封口板に溶接することは空間的制約を受けるために困難である。

【0018】そこで、接続端子部材32は、図6に示すように上記の接続部材19と同様に環状平面部32aと皿状部32bとから構成され、環状平面部32aの上面は一方の単電池31の金属ケース12の底面12aに、皿状部32bの下面は他方の単電池31の正極端子16の上面16aにそれぞれ溶接され、両者が電気的に接続される。

【0019】この接続部材32の環状平面部32aには、前述した接続部材19と同様に無効電流を低減するための切欠き穴33とこの切欠き穴33を挟んで両側に一対の突起34、34'がそれぞれ形成されていることが好ましい。さらに、皿状部32bの底面にも無効電流防止用のスリット35とプロジェクション溶接用突起36が形成されていることが好ましい。

【0020】このような接続部材32を使用して単電池31、31を接続した構造を図4に示す。すなわち、2

個の単電池31、31を接続する場合は、まず、接続部材32の皿状部32bの底面を一方の電池31の正極端子16の上面16aに当接させて加圧しながら接続部材32と正極端子16との間に溶接電流を流す。それによって突起36が溶融し、接続部材32の皿状部32bの底部と正極端子16の上面16aとが図4に示す溶接部38で溶着される。

【0021】ついで、接続部材32の環状平面部32aを他方の電池31の金属ケース12の底面12aに当接させ、上記と同様に加圧しながら溶接を行い、図4に示す溶接部39で両者を溶着する。このとき、溶接電極（図示せず）は金属ケース12の底面12aと、他方の電池の絶縁チューブ18の先端屈曲部18aとの間の間隙37に挿入される。したがって、接続部材32の皿状部32bの深さd'は上記と同様、例えば3～8mmの範囲で溶接電極を挿入する空間を確保できるように決定することが好ましい。

【0022】さらに、図5に示した単電池31の接続構造において、一方の電池31の金属ケース12の先端屈曲部12aと他方の電池31の金属ケース12の底面12aとが、非常に僅かな間隙で対向していることを勘案し、前述したような、例えばポリカーボネートなどの合成樹脂よりなる絶縁リング27を一方の電池31の絶縁チューブ18の先端屈曲部18aと金属ケース12の底面12aとの間に介在させることが好ましい。

【0023】このような接続部材32を使用して小型の単電池を複数個接続する場合も図5に示した接続構造体と同様に、単電池間に僅かな間隙が生じるのみであるため、接続体構造としての外観が著しく向上する。そして、上記と同様にこの端子部材は皿状部の簡単なプレス加工のみで作製することができるので、例えば製造時に深絞り加工などを必要としないという製造上の利点も有する。

【0024】なお、上記の接続部材において、環状平面部ならびに皿状部に形成される切欠き穴および突起の形状、個数などは上記の各形態に限定されるものではなく、単電池の種類、溶接条件などに応じて適宜決定されることが好ましい。ついで、本発明の電池接続構造体の第2の接続部材について説明する。図7、8は本発明の接続部材の一実施形態を示し、接続部材40は図示のように左右に2つの接続部、すなわち第1の接続部40aと第2の接続部40bを同幅の中間部40cで連結した形状に形成されている。

【0025】第1の接続部40aは平面状に形成され、単電池の底部の形状すなわち円形に対応して周方向に沿って等間隔に複数個例えば4個の切欠き穴41と、この切欠き穴41の各々を挟んで両側に一対のプロジェクション溶接用の突起42、42'が形成されている。切欠き穴41はプロジェクション溶接時に無効電流を低減するためのものである。この第1の接続部40aは後述する

図10, 11に示すように一方の電池11の金属ケース底部12aに密着し、溶接されるものである。

【0026】第2の接続部40bは上記の第1の接続部40aから中間部40cを経て延出形成されたもので、他方の電池11一端部の封口板13に当接する環状の凹部43が形成されている。この環状凹部43の中心には正極端子16との接触を回避するための開口44が形成され、この開口44から正極端子16が突出できるようになっている(図11)。そして、環状凹部43の底面43aにも、上記と同様に無効電流を低減するための切欠き穴45と、この切欠き穴45の各々を挟んで両側に一対のプロジェクション溶接用の突起46, 46が形成されている。

【0027】これらのプロジェクション溶接用の突起42, 46の形成方法はとくに限定されるものではないが、例えば図9に示すように接続部材40をプレス成形加工により製造する際に、同時に形成すると工学的な観点からも簡便である。すなわち、突起46について説明すると、環状凹部43の底面43aから所定の高さTだけ突出するように成形加工すればよい。この高さTは、例えば接続部材40の板厚の0.5~1.0倍程度にすることが好ましい。

【0028】図10, 11は単電池11、例えば円筒型ニッケル・水素二次電池を半径方向に2個並置して接続部材40により直列に接続した状態を示す斜視図および概念的断面図である。なお、図中、上記の図1および図4と同一の構成要素には同一の符号を付して示してある。このような単電池11を2個並置して接続する場合は、図10, 11に示すように一方の単電池11の一端部の正極端子16の上面と、他方の電池11の他端部の負極端子を兼ねる金属ケース12の露出した底部12aとがほぼ面一となるようにその側面同士を密着させて隣接配置し、両者の間に接続部材40を介在させて、この接続部材40と各単電池11, 11とを溶接して電気的に接続した構成とする。

【0029】具体的には、上述したように一方の電池11の金属ケース底部12aと他方の電池11の絶縁チューブ18の屈曲面上部18aとが面一となるように外周面を密着させて配置し、第1の接続部40aを金属ケース底部12aに当接させるとともに、第2の接続部40bの環状凹部43の底面43aを封口板13に当接させ、それぞれ加圧しながら接続部材40との間に溶接電流を流す。それによって突起42, 42, 46, 46が溶融し、接続部材40の第1の接続部40aが溶接部47(2箇所のみ図示)で溶着し、第2の接続部40bが溶着部48(2箇所のみ図示)でそれぞれ溶着される。

【0030】図12, 13は第2の接続部材40の他端部を示すものであり、図7, 8に示した接続部材40をさらに簡単な構造にしたものである。すなわち、この接続部材50も同様に第1の接続部50a、第2の接続部50b、ならびに両者を連結する中間部50cから構成され

ているが、第2の接続部50bは上記の接続部材40のように環状の凹部43が形成されているのではなく、図12, 13に示すように、中間部50cから所定の高さ、すなわち、一方の電池の金属ケース12と他方の電池の封口板の高低差に相当する段差50dが形成され、段差50dから続く平面状の第2の接続部50bは上記と同様に正極端子16を突出させるための開口51が形成されている。

【0031】また、この接続部材50の各接続部50a, 50bにも上記と同様に切欠き穴52, 53および各切欠き穴52, 53を挟む一対のプロジェクション溶接用の突起が54, 54および55, 55がそれぞれ形成されている。このような構成とすることにより、上記の接続部材40よりもさらに簡単なプレス成形加工で製造することができ、製造コストを低減する上でも有利である。

【0032】このような接続部材50を使用して単電池11, 11を接続した構造を図14, 15に示す。なお、図中、図10, 11と同一の構成要素には同一の符号を付して示してある。さらに、図15においては、2個の単電池11, 11の接続箇所のみを示し、他端部は省略した。すなわち、上記と同様に一方の単電池11の金属ケース底部12aと他方の単電池11の絶縁チューブ18の屈曲面上部18aとが面一となるように隣接配置し、第1の接続部50aを金属ケース底部12aに当接させるとともに第2の接続部50bの平面部を封口板13に当接させ、それぞれ加圧しながら接続部材50との間に溶接電流を流す。それによって突起54, 54および55, 55がそれぞれ溶融し、接続部材50の第1、第2の接続部50a, 50bが図14に示す溶接部56(2箇所のみ図示)、57(1箇所のみ図示)で溶着される。

【0033】図16, 17は上記の接続部材40, 50のさらに好ましい態様を示し、各々の柔軟性を向上させた構成である。なお、図中、図7, 12と同一の構成要素には同一の符号を付して示してある。具体的には各々の接続部材40, 50の中間部40c, 50cに電池の並置方向と直交する微小な間隙のスリット58, 59を形成したものである。このスリット58, 59は少なくとも1箇所形成されればよいが、図示したように、各々の接続部材40, 50の中間部40c, 50cの両側に交互に中心に向かって複数本形成することにより、むしろ柔軟性の向上効果が増大するので好ましい。

【0034】なお、上記の各接続部材において、第1および第2の接続部に形成される切欠き穴およびプロジェクション溶接用突起の形状、個数などは上記の各態様に限定されるのではなく、単電池の種類、溶接条件などに応じて適宜決定したものが好ましい。続いて、上記の第1および第2の接続部材を使用した本発明の電池接

接続構造の構成について説明する。なお、本発明においては第1および第2の接続部材の少なくともいずれか一方を対応する連結部において使用すれば足りるが、両方の連結部それぞれに本発明の接続部材を使用することが最も好ましい態様であるため、以下に第1および第2の接続部材を同時に使用した接続構造体について述べる。

【0035】まず、単電池を軸方向に直列に接続したユニットを互いに連結した接続構造体について述べる。図18に示した接続構造体60は、複数個ここでは5個の単電池A1〜A5を例えば第1の接続部材19を用いて軸方向に直列に接続して得られたユニットAと、これらの単電池A1〜A5と同様同型の単電池B1〜B5を同様に接続部材19を用いて軸方向に直列に接続して得られたユニットBからなる。これらのユニットA、Bを互いに上下逆向きに並置し、その一端部の2個の電池すなわち半径方向に隣接する単電池A1と単電池B5とに、第2の接続部材40をそれぞれ溶接して両者を直列に接続する。

【0036】この構造体60においては、図中右側のユニットBの最下端の単電池B1の下面の正極61から最上端の単電池B5までが軸方向に直列接続され、この単電池B5と隣接する左側のユニットAの最上端の単電池A1とが半径方向に直列接続される。さらに、この単電池A1とユニットAの最下端の単電池A5の下面の負極64との間が軸方向に直列接続され、結果として、10個の単電池A1〜A5、B1〜B5を直列に接続した接続構造体となる。

【0037】このような接続構造体60は第1の接続部材19により軸方向に直列に接続されてなる単電池ユニットA、B…を所用の数だけ用意し、そのユニットの端部を交互に第2の接続部材40により連結していけば、所用の出力電圧を有する電池接続構造体を容易に作製することが可能である。なお、この軸方向の接続ユニットの個数、半径方向に並置されるユニットの個数は目的とする出力電圧に応じて適宜設定することができる。

【0038】図19は、上記のような軸方向のユニットを組み合わせてなる接続構造体の他の態様を示し、図19(c)に示す接続構造体70は軸方向に2個直列に接続された単電池ユニットC〜Hの6ユニットを、平面視6角形となるように交互に上下を逆向きに隣接配置したものである。すなわち、まず図19(a)に示すように2個の単電池例えばC1とC2とを軸方向に配置して第1の連結部すなわち単電池C2の正極71と単電池C1の負極72とを第1の接続部材19により接続してユニットCを作製する(図19(b))。しかるのち、図19(c)に示したように、全く同様に作製されたユニットC〜Hを交互に逆向きになるように環状すなわち平面視6角形に隣接配置し、隣接する2個のユニットの端部の2個の単電池の異極同士(第2の連結部)を第2の接続部材40により接続する。その結果、ユニットC

の単電池C1の下面の正極73から単電池C2→単電池D1→単電池D2→単電池E1→…→単電池H2の下面の負極までが直列に接続されることになる。

【0039】この接続構造体70は一方側から出力電圧を取り出す場合に有利である。さらに、ユニットを環状すなわち平面視6角形状に接続してあるため、中に空洞75が形成され、この空洞75が熱伝導効果を発揮するという利点もある。ついで、図20および図21は、半径方向に並置されて直列に接続された電池ユニットを軸方向に所定数だけ接続して得られる電池接続構造体の例を示したものである。

【0040】図20はそれぞれ単電池3個で構成されたユニットを3段重ねたる接続構造体80であり、図20(a)に示すように、まず3個の単電池I1〜I3を互いに隣接させてユニットIを作製する。同様に単電池J1〜J3、単電池K1〜K3を作り、それぞれユニットJ、Kを作製する。しかるのち、各ユニットI〜Kを構成する3個の電池を直列に接続する。具体的には、第1のユニットIにおいて、まず単電池I2の負極84と単電池I3の上面の正極85とを第2の接続部材40により直列に接続する。

【0041】それと同時に単電池I1の下面の負極82と単電池I2の下面の正極83とを同様に第2の接続部材40により直列に接続する。これにより、ユニットIにおいては、単電池I1の正極81→単電池I1の負極82→単電池I2の正極83→単電池I2の負極84→単電池I3の正極85→単電池I3の負極86までが直列に接続される。

【0042】同様にして、第2のユニットJにおいても3個の単電池J1〜J3を接続部材40により直列に接続しておき、ついで、第1のユニットIと第2のユニットJとの間を直列に接続する。すなわち、具体的には第1のユニットIの単電池I3の負極86と第2のユニットJの単電池J3の正極87とが接続部材19により直列に接続される。

【0043】このとき、第1のユニットIの単電池I1の負極82と第2のユニットJの単電池J1の正極88、ならびに、第1のユニットIの単電池I2の正極83と第2のユニットJの単電池J2の負極89とが等価しないように、2個の接続部材40と接続部材40との間に、例えばポリカーボネートなどの合成樹脂やゴムよりなる絶縁板92を介在させることが必要である。

【0044】この絶縁板92を介在させる手段としては、ユニットIおよびユニットJの少なくとも一方の接続部材40に接着剤もしくは接着テープなどにより貼着する方法、または、少なくとも一方の接続部材40にあらかじめ絶縁材を保護カバーとして被着しておく方法などを採用することができる。さらに、第2のユニットJと第3のユニットKとを上記と同様にして単電池J1の負極90と単電池K1の正極91とを第1の接続部材1

9により直列に接続することにより連結する。この場合も同様に、第2のユニットJの下面の接続部材40と第3のユニットKの上面の接続部材40との間に上記のような絶縁板92を介在させることが必要である。

【0045】このようにして、第1～第3のユニットJ～Kを順次接続することにより、図20(b)に示すような電池接続構造体80が得られる。このような電池接続構造体は、直列に接続された3個の単電池からなる電池ユニットを所望の数だけ用意しておき、必要に応じてユニット数を決定し、それらのユニット間を接続部材により直列に接続することにより簡単に作製することができる。また、このような電池接続構造体は構造体の上下両端から電圧を取り出す場合に有利である。

【0046】図21に示した電池接続構造体100は、図20の電池接続構造体の各ユニットを構成する単電池の数を5個にしたものである。すなわち、図21(a)に示すように、単電池5個を互いに隣接するように交互に逆向きにして縦列に配置し、上記と同様に隣り合う異極同士を接続部材40により連結することにより、各ユニットL、M、Nを作製する。例えば第1のユニットLの場合、単電池L1の正極101→単電池L1の負極102→単電池L2の正極103→単電池L2の負極104→単電池L3の正極105→単電池L3の負極106→単電池L4の正極107→単電池L4の負極108→単電池L5の正極109→単電池L5の負極110というように直列に接続される。

【0047】第2のユニットMおよび第3のユニットNにおいても同様である。そして、これらの各ユニット～Nの間が接続部材19により軸方向に連結され、図21(b)に示すような電池接続構造体100が得られる。なお、各ユニット間を重ねるときに導通する接続部材40間には、上記と同様な絶縁板92を介在させることが必要である。この電池接続構造体においても、中心に軸方向に貫通する空洞111が形成され、この空洞111により熱冷却効果が発揮されるので有利である。

【0048】以上のように、本発明の電池接続構造体は、各接続構造体を構成する電池ユニットの接続方法すなわち軸方向の接続か、半径方向の接続か、さらには、ユニットを構成する単電池数などを適宜選択することにより、各種の用途に広範に対応することが可能である。

【0049】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の電池接続構造体は、簡単な構造の接続部材を使用することにより軸方向ならびに半径方向に配置された単電池が確実に直列接続されているものであり、軸方向に接続されたユニットもしくは半径方向に接続されたユニットを所用数組み合わせることにより、目的とする形状および出力電圧を有する構造体を実現することができる。しかも、全体の構造をコンパクトにすることができ、そのためその工業的価値は極めて大である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の電池接続構造体の軸方向の連結部（第1の連結部）において使用される接続部材の接続構造を示す断面図である。

【図2】図1の接続部材と単電池の位置関係を示す斜視図である。

【図3】図1の接続部材の側面図である。

【図4】本発明の電池接続構造体の軸方向の連結部において使用される接続部材の他の構成を示す断面図である。

【図5】図4の接続部材と単電池の位置関係を示す斜視図である。

【図6】図4の接続部材の側面図である。

【図7】本発明の電池接続構造体の半径方向の連結部（第2の連結部）において使用される接続部材の一実施形態を示す平面図である。

【図8】図7のVII-VII線に沿う断面図である。

【図9】図7のプロジェクション溶接突起の部分拡大図である。

【図10】図4の電池用接続部材を使用して2個の単電池を接続した状態を示す斜視図である。

【図11】図10の概念的断面図である。

【図12】本発明の半径方向の連結部において使用される接続部材の他の実施形態を示す平面図である。

【図13】図12のXIII-XIII線に沿う断面図である。

【図14】図12の電池用接続部材を使用して2個の単電池を接続した状態を示す斜視図である。

【図15】図14の概念的断面図である。

【図16】図7の電池用接続部材のさらに好適な実施形態を示す平面図である。

【図17】図12の電池用接続部材のさらに好適な実施形態を示す平面図である。

【図18】本発明の電池接続構造体の一実施形態を示す斜視図である。

【図19】本発明の電池接続構造体の他の実施形態を示す斜視図である。

【図20】本発明の電池接続構造体の他の実施形態を示す斜視図である。

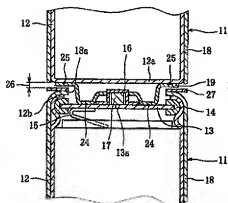
【図21】本発明の電池接続構造体の他の実施形態を示す斜視図である。

【符号の説明】

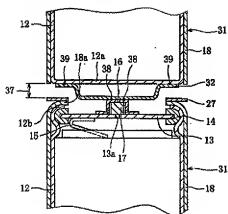
- 11, 31 単電池
- 12 金属ケース（負極端子）
- 13 封口板
- 16 正極端子
- 18 絶縁チューブ
- 19, 32 電池用接続部材
- 19a, 32a 環状平面部
- 19b, 32b 直状部
- 19c 開口

20, 22, 33, 35	切欠き穴	50d	段差部
21, 21', 23, 23', 34, 34', 36	プロジェクション溶接用突起	41, 45, 52, 53	切欠き穴
27	絶縁リング	42, 46, 54, 55	プロジェクション溶接用突起
40, 50	電池用接続部材 (半径方向)	60, 70, 80, 100	接続構造体
40a, 50a	第1の接続部	75, 111	空洞
40b, 50b	第2の接続部	58, 59	切欠き
40c, 50c	中間部	92	絶縁板

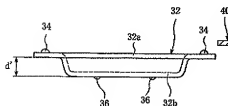
【図1】



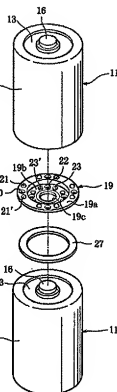
【図4】



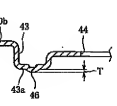
【図6】



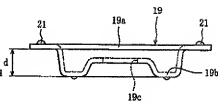
【図2】



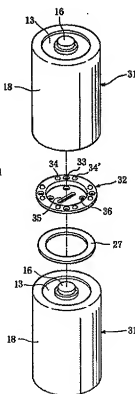
【図9】



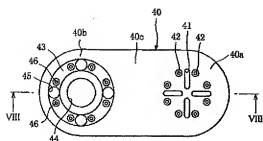
【図3】



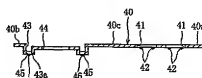
【図5】



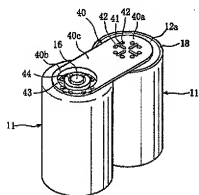
【图7】



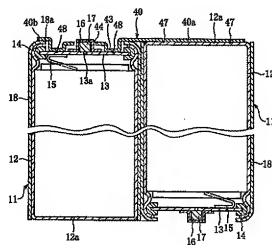
【图8】



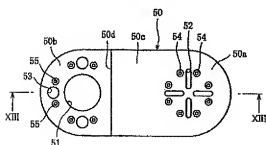
【图10】



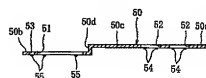
【图11】



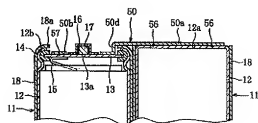
【图12】



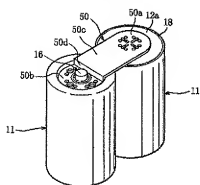
【图13】



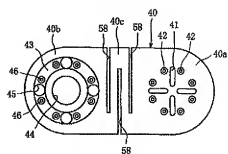
【图15】



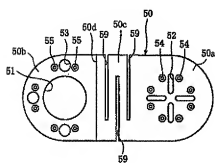
【図14】



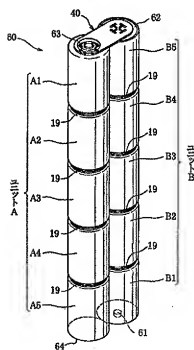
【図16】



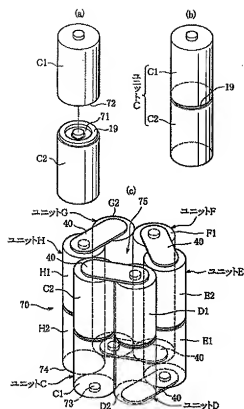
【図17】



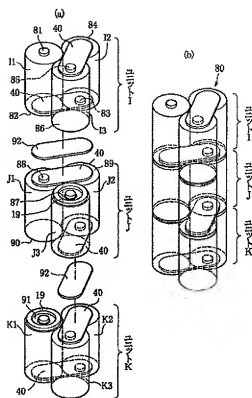
【図18】



【図19】



【図20】



【図21】

